

## Samenvatting van onderzoek

### Prestatietoets

Rapportnummer: TNO 2014 R10912  
Exemplaarnummer: 0100008501

Van Mourik Broekmanweg 6  
Postbus 49  
2600 AA Delft

**STOFVRIJWERKEN.TNO.NL**

T 088 86 63410

*Het kwaliteitssysteem van  
TNO is gecertificeerd  
overeenkomstig ISO 9001.*

# Makita haakse slijper GA5041C in combinatie met Makita slijpkap 196845-3 en Makita stofzuiger 447M

***Opdrachtgever:***

Makita Nederland B.V.  
Park Forum 1101  
Postbus 1489  
5602 BL Eindhoven

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

TNO richt zich de laatste jaren intensief op innovaties van gereedschappen, processen en werkplekinrichtingen in de industriële werkomgeving. De belangrijkste doelstelling is het realiseren van stofarme productieprocessen- en middelen. Naast de bouwnijverheid zijn ook de metaalindustrie, de vliegtuigindustrie en de houtindustrie speerpunten voor product-/procesontwikkeling. In deze trajecten wordt samengewerkt met werkgeversorganisaties, vakbonden, overheid, werkgevers, werknemers en fabrikanten/producenten. TNO heeft een instrument ontwikkeld waarmee een proces/gereedschap wordt beoordeeld op functionaliteit in de praktijk. De bedoelde TNO Prestatietoets beschrijft innovatieve productieprocessen en productiemiddelen. Bij het gebruik van deze processen/gereedschappen zullen de relevante publieke/private grenswaarden van schadelijke stoffen (zoals kwartsstof, houtstof (hardhout), zeswaardig chroom en andere) in de dagelijkse praktijk in de ademzone van de werknemers niet worden overschreden.

**De Inspectie SZW heeft deze TNO Prestatietoets expliciet in de “Basisinspectiemodule Kwartsstof” opgenomen. Citaat: “Indien u besluit om de werkzaamheden uit te voeren met de maatregelen zoals staan aangegeven in een TNO Prestatietoets zoals vermeld op de website van TNO (stofvrijwerken.tno.nl) beschouw ik de blootstelling als doeltreffend beheerst”.**

Dit betekent voor de werkgevers dat zij eenduidig kunnen communiceren met de inspecteurs van de Inspectie SZW en er geen aanvullende blootstellingsmetingen hoeven te worden overlegd. De werkgevers en werknemers krijgen hiermee een objectief beoordelingsinstrument in handen voor een juiste afweging bij een komende investering. Ook innovatieve producenten/leveranciers van productieprocessen- en middelen (gereedschappen) kunnen zich kwalitatief onderscheiden.

#### **Toetsingscriteria**

De blootstelling aan schadelijke stoffen in de ademzone van de werknemer op de werkplek wordt beoordeeld. De volgende norm wordt toegepast:

- blootstelling aan betreffende stof: publieke/private Grenswaarde Stoffen op de Werkplek (GSW) (zie website <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx>).

#### **Projectomschrijving TNO Prestatietoets**

TNO heeft onderzoek verricht naar de emissie van respirabel kwarts tijdens slijpwerkzaamheden in kalkzandsteen met een Makita haakse slijper GA5041C in combinatie met een Makita slijpkap 196845-3 en aangesloten op een Makita stofzuiger 447M.

#### **Specificaties Makita gereedschap systeem**

Het geteste systeem bestaat uit een Makita haakse slijper GA5041C (of gelijkwaardig\*) in combinatie met een Makita slijpkap 196845-3 en aangesloten op een Makita stofzuiger 447M (of gelijkwaardig\*\*) zonder stofzak en een 5 meter afzuigslang met een diameter van 32 mm. In Figuur 1 is het complete systeem afgebeeld.

\* Haakse slijpers worden als gelijkwaardig beschouwd wanneer de stofproductie lager dan of gelijk is aan het geteste type. Het toerental en het opgenomen vermogen zijn hiervoor maatgevend.

\*\* Stofzuigers worden als gelijkwaardig beschouwd met gelijkwaardige tot hoogwaardiger specificaties t.o.v. het geteste type. De capaciteit, stofopvang, filterreiniging en recirculatie zijn hiervoor maatgevend.



*Makita haakse slijper GA5041C*



*Makita stofzuiger 447M*



*Makita slijpkap 196845-3*

*Figuur 1. Het complete gereedschapssysteem*

In Tabel 1 worden de technische gegevens van de Makita haakse slijper GA5041CV (of gelijkwaardig) vermeld.  
In Tabel 2 worden de technische gegevens van het stofzuigersysteem (of gelijkwaardig) vermeld.

Tabel 1. Technische specificaties van Makita haakse slijper GA5041C die in combinatie met de Makita stofzuiger 447M kunnen worden gebruikt.

Kenmerken	GA5041C
Opgenomen vermogen [W]	1400
Spanning [V]	230
Toerental onbelast [ $\text{min}^{-1}$ ]	2800 - 11000
Netto gewicht [kg]	2,7

Tabel 2. Technische specificaties Makita stofzuigers

Kenmerken	447M	447L	446L
Filterrendement	99,9% (M)	99% L	99% L
Opgenomen vermogen [W]	1200	1200	1200
Maximale volumestroom <sup>1</sup> [ $\text{m}^3/\text{uur}$ ]	216	216	216
Maximale onderdruk <sup>2</sup> [mbar]	23	23	23
Reservoirvolume [l]	45	45	27
Afmetingen (L x B x H) [mm]	476 x 506 x 655	476 x 506 x 655	380 x 390 x 570
Gewicht [kg]	16,0	16,0	10,0

<sup>1</sup> aan de ventilator

<sup>2</sup> aan het slangeinde

### TNO Prestatietoets

De belangrijkste specifieke testomstandigheden zijn vermeld in Tabel 3.

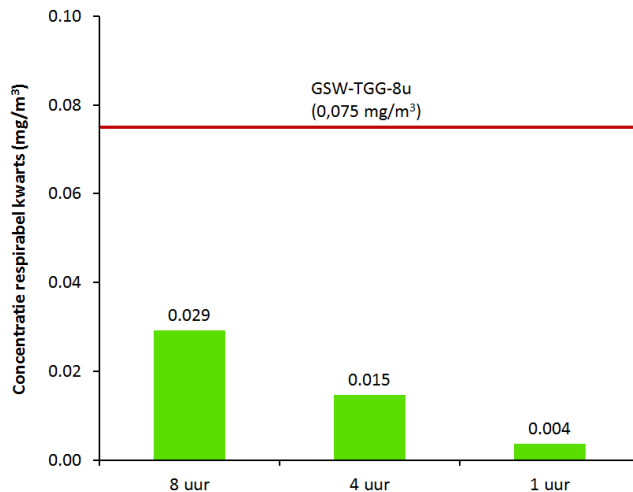
Tabel 3. Testomstandigheden "Worst Case"

Materiaal: kalkzandsteen Percentage respirabel kwarts in kalkzandsteen: 25%	Afzuigcapaciteit: 150 $\text{m}^3/\text{uur}$ (begin meting) tot 130 $\text{m}^3/\text{uur}$ (einde meting)
Bronsterkte: 60 meter slijpen in 60 minuten ) (480 meter per 8-urige werkdag) Productie: 100% inschakeltijd Blootstellingtijd werknemer: 8-urige werkdag	Filterrendement: 99,9% (M) Reinigingssysteem stofzuiger: automatisch
Diameter slijpschijf: 125 mm Sleufdiepte: 27 mm	Compartimentering afzuigstelsel: "volledig" Stofopvang in container "open". Stoffilters "open".
Verspreidingsrichting stof: loodrecht op afzuiging Snelheid verspaning: 72 m/s	Lengte afzuigslang: 5 meter Diameter afzuigslang: 32 mm

## Testresultaten

Een samenvatting van de testresultaten is weergegeven in Tabel 4 en Figuur 2.

Situatie	Concentratie respirabel kwarts- stof in mg/m <sup>3</sup>
Grenswaarde GSW TGG-8u	0,075
100% inschakeltijd	0,029
“Zwaar gebruik”	0,015
“Licht gebruik”	0,004
Buitenlucht	-
Praktijk	-



Tabel 4. Samenvatting van de meetgegevens (kalkzandsteen)

Figuur 2. Toetsing blootstelling respirabel kwarts aan grenswaarde

## Conclusie

TNO heeft de blootstelling aan respirabel kwarts gemeten bij het gebruik van de Makita haakse slijper GA5041C met Makita slijpkap 196845-3, aangesloten op een Makita stofzuiger 447M zonder stofzak en 5 meter, 32 mm diameter afzuigslang.

Bij een inschakeltijd van 100% (8 uur gebruik per 8-urige werkdag) bedraagt de blootstelling bij slijpen in kalkzandsteen gemiddeld 0,029 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde ligt onder de wettelijke grenswaarde voor respirabel kwarts van 0,075 mg/m<sup>3</sup> (GSW TGG-8u) en daarmee voldoet het gereedschapssysteem aan de geldende grenswaarde voor blootstelling aan respirabel kwarts bij 100% inschakeltijd.

TNO definieert naast “100% inschakeltijd” ook de volgende praktijkreferenties:

- zwaar gebruik: 4 uur slijpen per 8-urige werkdag
- licht gebruik: 1 uur slijpen per 8-urige werkdag

Voor zwaar gebruik en voor licht gebruik wordt ook voldaan aan de geldende grenswaarde voor blootstelling aan respirabel kwarts.

TNO hanteert een massafractie van 25% voor respirabel kwarts in kalkzandsteen. Voor beton en baksteen wordt 15 % aangehouden. Dit betekent dat met het geteste gereedschapssysteem langer mag worden gewerkt in beton en baksteen.

In de onderstaande labels zijn de prestaties van het totale systeem weergegeven. In het ronde label is de verantwoorde inschakeltijd in uren per 8-urige werkdag van de breekhamer met afzuigstelsel aangegeven. In het rechthoekige label zijn de verschillende praktijksituaties nader gespecificeerd. Groen geeft een gebruik aan onder de betreffende grenswaarde gedurende een 8-urige werkdag.

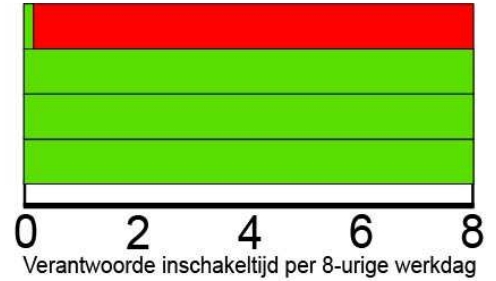
**Label bij slijpen in kalkzandsteen**

Referentie: 100% inschakeltijd



- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur slijpen/ 8u)
- Zwaar gebruik (4 uur slijpen/ 8u\*)
- Licht gebruik (1 uur slijpen/ 8u\*)

\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



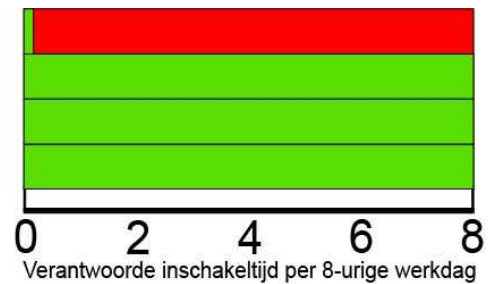
**Label bij slijpen in beton**

Referentie: 100% inschakeltijd

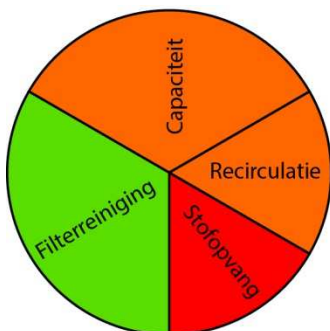


- Geen maatregelen
- 100% inschakeltijd (8 uur slijpen/ 8u)
- Zwaar gebruik (4 uur slijpen/ 8u\*)
- Licht gebruik (1 uur slijpen/ 8u\*)

\* Bij evenredige inschakelduur over een 8-urige werkdag



**Stofzuiger met 5 meter afzuigslang (diameter 32 mm) zonder stofzak**



- Capaciteit (operationeel)
- 150 - 200 m<sup>3</sup>/uur
  - 100 - 150 m<sup>3</sup>/uur
  - < 100 m<sup>3</sup>/uur

- Filterreiniging
- Automatische reiniging (mechanisch/luchtpuls) of vervanging filter
  - Handmatig
  - Geen

- Recirculatielucht stofzuiger
- H-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
  - M-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69
  - L-classificatie volgens IEC-norm 60335-2-69

- Stofopvang
- Gesloten systeem (stofzak)
  - Open systeem (stofbak)

N.B. In deze test wordt geen uitspraak gedaan over het langdurig gebruik van stofzuigers.